



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115225711 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 21

(21) 申请号 202210618516.7

(22) 申请日 2022.06.01

(71) 申请人 裕太微(上海)电子有限公司

地址 200120 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区新金桥路1348号230
室

(72) 发明人 吕文惠

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

专利代理师 吴轶淳

(51) Int. Cl.

H04L 67/566 (2022.01)

H04L 49/9057 (2022.01)

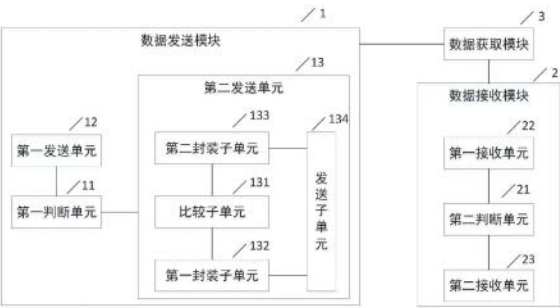
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种高效传输的以太网设备

(57) 摘要

本发明提供一种高效传输的以太网设备,涉及通信设备技术领域,包括:数据发送模块,用于在每次接收到一上层设备下发的一数据包,且判断需要进行数据传输的同一局域网内的其他以太网设备支持小包聚合功能时,将数据包包含的各小包进行聚合封装处理形成至少一个聚合以太网帧并发送至对应的其他以太网设备;数据接收模块,用于在接收到同一局域网内的支持小包聚合功能的其他以太网设备发送的数据帧,且判断数据帧为常规以太网帧时,将数据帧按照预先配置的一常规解析规则进行数据解析,以及判断数据帧为聚合以太网帧时,将数据帧按照预先配置的一聚合解析规则进行数据解析。有益效果是有效提升以太网传输小负载包时的传输效率,同时保证了兼容性。



1. 一种高效传输的以太网设备,其特征在于,包括:

数据发送模块,用于在每次接收到一上层设备下发的一数据包,且判断需要进行数据传输的同一局域网内的其他以太网设备支持小包聚合功能时,将所述数据包包含的各小包进行聚合封装处理形成至少一个聚合以太网帧并发送至对应的所述其他以太网设备;

数据接收模块,用于在接收到同一局域网内的支持所述小包聚合功能的所述其他以太网设备发送的数据帧,且判断所述数据帧为常规以太网帧时,将所述数据帧按照预先配置的一常规解析规则进行数据解析,以及判断所述数据帧为所述聚合以太网帧时,将所述数据帧按照预先配置的一聚合解析规则进行数据解析。

2. 根据权利要求1所述的以太网设备,其特征在于,还包括一数据获取模块,分别连接所述数据发送模块和所述数据接收模块,用于在设备每次启动时,向所在的所述局域网广播自身的设备信息,并获取所述局域网中的其他以太网设备的所述设备信息,所述设备信息中包含表征自身是否支持所述小包聚合功能的参数;

则所述数据发送模块和所述数据接收模块根据所述设备信息判断进行数据传输的所述其他以太网设备是否支持所述小包聚合功能。

3. 根据权利要求2所述的以太网设备,其特征在于,所述数据获取模块通过链路层发现协议向所在的所述局域网广播自身的所述设备信息。

4. 根据权利要求1所述的以太网设备,其特征在于,所述数据包中包含多个顺序排列的负载包;

则所述数据发送模块包括:

第一判断单元,用于在判断需要进行数据传输的所述其他以太网设备不支持所述小包聚合功能时输出一第一信号,以及在所述其他以太网设备支持所述小包聚合功能时输出一第二信号;

第一发送单元,连接所述第一判断单元,用于根据所述第一信号分别将各所述负载包进行封装形成常规以太网帧并依次发送至所述其他以太网设备;

第二发送单元,连接所述第一判断单元,用于根据所述第二信号将属于大包的所述负载包按照常规封装成所述常规以太网帧,以及将属于小包的连续的所述负载包聚合封装成所述聚合以太网帧,并按照在所述数据包中的排列顺序依次发送至所述其他以太网设备。

5. 根据权利要求4所述的以太网设备,其特征在于,所述第二发送单元包括:

比较子单元,用于根据所述第二信号分别获取各所述负载包的数据长度,并将所述数据长度大于预设的一阈值的所述负载包配置为所述大包,以及将所述数据长度不大于所述阈值的所述负载包配置为所述小包;

第一封装子单元,连接所述比较子单元,用于将属于所述大包的所述负载包封装形成所述常规以太网帧;

第二封装子单元,连接所述比较子单元,用于将连续的各所述小包进行聚合并在每个所述负载包前添加一分片头,直至聚合后的所述数据长度达到预设的一最大传输长度或连续的所有所述小包聚合完成时,封装形成所述聚合以太网帧;

发送子单元,分别连接所述第一封装子单元和所述第二封装子单元,用于按照封装前各所述负载包在所述数据包中的排列顺序依次将各所述常规以太网帧和各所述聚合以太网帧发送至所述其他以太网设备。

6. 根据权利要求5所述的以太网设备,其特征在于,所述数据接收模块包括:

第二判断单元,用于在判断发送所述数据帧的所述其他以太网设备支持所述小包聚合功能时输出一第三信号,以及在不支持所述小包聚合功能时输出一第四信号;

第一接收单元,连接所述第二判断单元,用于根据所述第三信号将接收到的所述数据帧按照所述常规解析规则进行数据解析;

第二接收单元,连接所述第二判断单元,用于根据所述第四信号判断所述数据帧的帧类型为常规以太网帧时,将所述数据帧按照所述常规解析规则进行数据解析,以及判断所述数据帧的帧类型为所述聚合以太网帧时,将所述数据帧按照所述聚合解析规则进行数据解析。

7. 根据权利要求6所述的以太网设备,其特征在于,所述常规以太网帧的帧结构依次包括前导码、帧开始符、所述负载包、冗余校验和帧间距;

所述聚合以太网帧的帧结构依次包括所述前导码、所述帧开始符、至少两个聚合数据、所述冗余校验和所述帧间距,每个聚合数据依次包括所述分片头和所述负载包。

8. 根据权利要求7所述的以太网设备,其特征在于,所述常规以太网帧的所述帧开始符和所述聚合以太网帧的所述帧开始符的取值不同,所述第二接收单元根据所述帧开始符判断所述数据帧的所述帧类型。

一种高效传输的以太网设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信设备技术领域,尤其涉及一种高效传输的以太网设备。

背景技术

[0002] 以太网是当今局域网采用的最通用的通信协议标准,组建于七十年代早期。以太网是一种传输速率为10/100/1000/2500/10000Mbps的常用局域网标准。基本上,以太网设备由共享传输媒体,如双绞线电缆或同轴电缆和多端口集线器、网桥或交换机构成。在星型或总线型配置结构中,集线器/交换机/网桥通过电缆使得计算机、打印机和 workstation 彼此之间相互连接。

[0003] 以太网设备启动后,到与其它以太网设备进行传输大概分为两个阶段。如图1所示,第一阶段是以太网设备发现过程,启动后的以太网设备会通过LLDP(Link Layer Discovery Protocol,链路层发现协议)将其主要的能力,如管理地址,设备标识,接口标识等信息发送给接入同一个局域网络的其它设备。同时也通过LLDP协议获取同一局域网的其它设备的对应信息。第二阶段,以太网设备基于第一阶段获取的信息,根据对端以太网设备的能力,发送对端能够处理的以太网数据包(以太网帧),从而实现了以太网设备间的通信。

[0004] 以太网数据传输过程中使用的以太网数据包也称为以太网帧,其格式如图2所示,可以看出,一个以太网帧包括:前导码、帧开始符、数据、冗余校验和帧间距五个部分。其中,前导码长度是7个字节,默认值为7个字节的0x55;帧开始符长度一个字节,默认值为0x5D;数据部分包括以太网帧控制字段(长度18字节)和上层负载数据(变长),长度可变;冗余校验长度4个字节;帧间距的长度最小为12字节。通常一个以太网的MTU(Maximum Transmission Unit,最大传输单元)为1500字节,也就是说一个以太网数据帧最大可以到1500字节。

[0005] 综上可以看出,每个以太网数据帧都包含两大类数据,一部分是固定的一些控制字段开销;一部分是承载的上层负载数据。其中上层负载数据的长度是可变的,而固定的控制字段开销相对固定,每个以太网帧最少需要42个字节的固定开销。而在现实中的应用中,存在大量的场景都会产生大量的较短的(100字节左右)上层应用数据,比如:语音通话的数据包、在线游戏的数据包等等。如果以100字节的上层负载数据为例,则每个以太网帧长度为142字节,此时的传输效率约为70.4%,传输效率较低。

发明内容

[0006] 针对现有技术中存在的问题,本发明提供一种高效传输的以太网设备,包括:

[0007] 数据发送模块,用于在每次接收到一上层设备下发的一数据包,且判断需要进行数据传输的同一局域网内的其他以太网设备支持小包聚合功能时,将所述数据包包含的各小包进行聚合封装处理形成至少一个聚合以太网帧并发送至对应的所述其他以太网设备;

[0008] 数据接收模块,用于在接收到同一局域网内的支持所述小包聚合功能的所述其他以太网设备发送的数据帧,且判断所述数据帧为常规以太网帧时,将所述数据帧按照预先

配置的一常规解析规则进行数据解析,以及判断所述数据帧为所述聚合以太网帧时,将所述数据帧按照预先配置的一聚合解析规则进行数据解析。

[0009] 优选的,还包括一数据获取模块,分别连接所述数据发送模块和所述数据接收模块,用于在设备每次启动时,向所在的所述局域网广播自身的设备信息,并获取所述局域网中的其他以太网设备的所述设备信息,所述设备信息中包含表征自身是否支持所述小包聚合功能的参数;

[0010] 则所述数据发送模块和所述数据接收模块根据所述设备信息判断进行数据传输的所述其他以太网设备是否支持所述小包聚合功能。

[0011] 优选的,所述获取模块通过链路层发现协议向所在的所述局域网广播自身的所述设备信息。

[0012] 优选的,所述数据包中包含多个顺序排列的负载包;

[0013] 则所述数据发送模块包括:

[0014] 第一判断单元,用于在判断需要进行数据传输的所述其他以太网设备不支持所述小包聚合功能时输出一第一信号,以及在所述其他以太网设备支持所述小包聚合功能时输出一第二信号;

[0015] 第一发送单元,连接所述第一判断单元,用于根据所述第一信号分别将各所述负载包进行封装形成常规以太网帧并依次发送至所述其他以太网设备;

[0016] 第二发送单元,连接所述第一判断单元,用于根据所述第二信号将属于大包的所述负载包按照常规封装成所述常规以太网帧,以及将属于小包的连续的所述负载包聚合封装成所述聚合以太网帧,并按照在所述数据包中的排列顺序依次发送至所述其他以太网设备。

[0017] 优选的,所述第二发送单元包括:

[0018] 比较子单元,用于根据所述第二信号分别获取各所述负载包的数据长度,并将所述数据长度大于预设的一阈值的所述负载包配置为所述大包,以及将所述数据长度不大于所述阈值的所述负载包配置为所述小包;

[0019] 第一封装子单元,连接所述比较子单元,用于将属于所述大包的所述负载包封装形成所述常规以太网帧;

[0020] 第二封装子单元,连接所述比较子单元,用于将连续的各所述小包进行聚合并在每个所述负载包前添加一分片头,直至聚合后的所述数据长度达到预设的一最大传输长度或连续的所有所述小包聚合完成时,封装形成所述聚合以太网帧;

[0021] 发送子单元,分别连接所述第一封装子单元和所述第二封装子单元,用于按照封装前各所述负载包在所述数据包中的排列顺序依次将各所述常规以太网帧和各所述聚合以太网帧发送至所述其他以太网设备。

[0022] 优选的,所述数据接收模块包括:

[0023] 第二判断单元,用于在判断发送所述数据帧的所述其他以太网设备支持所述小包聚合功能时输出一第三信号,以及在不支持所述小包聚合功能时输出一第四信号;

[0024] 第一接收单元,连接所述第二判断单元,用于根据所述第三信号将接收到的所述数据帧按照所述常规解析规则进行数据解析;

[0025] 第二接收单元,连接所述第二判断单元,用于根据所述第四信号判断所述数据帧

的帧类型为常规以太网帧时,将所述数据帧按照所述常规解析规则进行数据解析,以及判断所述数据帧的帧类型为所述聚合以太网帧时,将所述数据帧按照所述聚合解析规则进行数据解析。

[0026] 优选的,所述常规以太网帧的帧结构依次包括前导码、帧开始符、所述负载包、冗余校验和帧间距;

[0027] 所述聚合以太网帧的帧结构依次包括所述前导码、所述帧开始符、至少两个聚合数据、所述冗余校验和所述帧间距,每个聚合数据依次包括所述分片头和所述负载包。

[0028] 优选的,所述常规以太网帧的所述帧开始符和所述聚合以太网帧的所述帧开始符的取值不同,所述第二接收单元根据所述帧开始符判断所述数据帧的所述帧类型。

[0029] 上述技术方案具有如下优点或有益效果:通过为以太网设备配置小包聚合功能,使得在传输以太网小负载包时能够将多个小负载包聚合封装到一个以太网帧,有效提升以太网传输小负载包时的传输效率,同时保证了与老旧设备以及不支持小包聚合功能的以太网设备的兼容性。

附图说明

[0030] 图1为现有以太网设备之间相互通信的过程示意图;

[0031] 图2为常规以太网帧的帧结构示意图;

[0032] 图3为本发明的较佳的实施例中,一种高效传输的以太网设备的结构示意图;

[0033] 图4为本发明的较佳的实施例中,均支持小包聚合功能的两个以太网设备之间相互通信的过程示意图;

[0034] 图5为本发明的较佳的实施例中,支持小包聚合功能的以太网设备与不支持小包聚合功能的以太网设备之间相互通信的过程示意图;

[0035] 图6为本发明的较佳的实施例中,聚合以太网帧的帧结构示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本发明并不限于该实施方式,只要符合本发明的主旨,则其他实施方式也可以属于本发明的范畴。

[0037] 本发明的较佳的实施例中,基于现有技术中存在的上述问题,现提供一种高效传输的以太网设备,如图3所示,包括:

[0038] 数据发送模块1,用于在每次接收到一上层设备下发的一数据包,且判断需要进行数据传输的同一局域网内的其他以太网设备支持小包聚合功能时,将数据包包含的各小包进行聚合封装处理形成至少一个聚合以太网帧并发送至对应的其他以太网设备;

[0039] 数据接收模块2,用于在接收到同一局域网内的支持小包聚合功能的其他以太网设备发送的数据帧,且判断数据帧为常规以太网帧时,将数据帧按照预先配置的一常规解析规则进行数据解析,以及判断数据帧为聚合以太网帧时,将数据帧按照预先配置的一聚合解析规则进行数据解析。

[0040] 具体地,本技术方案的高效传输的以太网设备同样包含两个阶段,如图4和图5所示,其中,第一阶段为以太网设备发现过程:

[0041] 本发明的较佳的实施例中,还包括一数据获取模块3,分别连接数据发送模块1和

数据接收模块2,用于在设备每次启动时,向所在的局域网广播自身的设备信息,并获取局域网中的其他以太网设备的设备信息,设备信息中包含表征自身是否支持小包聚合功能的参数;

[0042] 则数据发送模块1和数据接收模块2根据设备信息判断进行数据传输的其他以太网设备是否支持小包聚合功能。

[0043] 本发明的较佳的实施例中,数据获取模块3通过链路层发现协议向所在的局域网广播自身的设备信息,本实施例中,以太网设备广播的自身的设备信息中配置有表征自身是否支持小包聚合功能的参数,每个以太网设备通过局域网中广播的各设备信息能够获取启动的各以太网设备是否支持小包聚合功能的信息,进而能够根据不同以太网设备的能力不同进行适应性的通信。其中,上述参数的具体形式不作限定,只需在局域网中协商一致即可。

[0044] 第二阶段为以太网设备传输过程,进一步包括数据发送过程和数据接收过程:

[0045] 其中,上述数据发送过程为将上层设备下发的数据包转发给同一局域网内的其他以太网设备,其中,本发明的较佳的实施例中,上层设备一次下发的数据包数据包中通常包含多个顺序排列的负载包;

[0046] 则数据发送模块1包括:

[0047] 第一判断单元11,用于在判断需要进行数据传输的其他以太网设备不支持小包聚合功能时输出一第一信号,以及在其他以太网设备支持小包聚合功能时输出一第二信号;

[0048] 第一发送单元12,连接第一判断单元11,用于根据第一信号分别将各负载包进行封装形成常规以太网帧并依次发送至其他以太网设备;

[0049] 第二发送单元13,连接第一判断单元11,用于根据第二信号将属于大包的负载包按照常规封装成常规以太网帧,以及将属于小包的连续的负载包聚合封装成聚合以太网帧,并按照在数据包中的排列顺序依次发送至其他以太网设备。

[0050] 具体地,考虑到同一局域网中可能同时包含支持小包聚合功能的以太网设备和不支持小包聚合功能的以太网设备,针对不支持小包聚合功能的以太网设备,若向其发送聚合以太网帧会造成数据解析失败的情况。基于此,为保证设备的兼容性,本实施例中,针对不支持小包聚合功能的以太网设备,仍然以常规以太网帧的方式传输数据包,针对同样支持小包聚合功能的以太网设备,则启用小负载包的聚合封装功能,以尽可能提升小负载包的传输效率。

[0051] 进一步具体地,第二发送单元13包括:

[0052] 比较子单元131,用于根据第二信号分别获取各负载包的数据长度,并将数据长度大于预设的一阈值的负载包配置为大包,以及将数据长度不大于阈值的负载包配置为小包;

[0053] 第一封装子单元132,连接比较子单元131,用于将属于大包的负载包封装形成常规以太网帧;

[0054] 第二封装子单元133,连接比较子单元131,用于将连续的各小包进行聚合并在每个负载包前添加一分片头,直至聚合后的数据长度达到预设的一最大传输长度或连续的所有小包聚合完成时,封装形成聚合以太网帧;

[0055] 发送子单元134,分别连接第一封装子单元132和第二封装子单元133,用于按照封

装前各负载包在数据包中的排列顺序依次将各常规以太网帧和各聚合以太网帧发送至其他以太网设备。

[0056] 具体地,本实施例中,以上层设备一次发送的数据包包含依次排列的10个负载包为例,如其中第一个负载包为大包,第二个负载包至第六个负载包为小包,第七个负载包为小包,第八个负载包至第九个负载包为小包。此时,第一个负载包形成第一个常规以太网帧,第二个负载包至第六个负载包进行聚合封装,为方便说明,以各小包的数据长度相同为例,若四个小包聚合后的数据长度达到预设的最大传输长度,则仅能将第二个负载包至第五个负载包进行聚合封装成第一个聚合以太网帧,第六个负载包虽然是小包,但由于第七个负载包是大包,此时,将第六个负载包单独封装成第二个常规以太网帧,将第七个负载包封装成第三个常规以太网帧,第八个负载包至第九个负载包可以封装成第二个聚合以太网帧,则依次发送第一个常规以太网帧、第一个聚合以太网帧、第二个常规以太网帧、第三个常规以太网帧和第二个聚合以太网帧至其他以太网设备,即完成了该数据包的发送过程。

[0057] 同样地,以上述为例,若三个小包聚合后的数据长度达到预设的最大传输长度,则可将第二个负载包至第四个负载包进行聚合封装成第一个聚合以太网帧,将第五个负载包和第六个负载包进行聚合封装成第二个聚合以太网帧,将第七个负载包封装成第三个常规以太网帧,第八个负载包至第九个负载包可以封装成第三个聚合以太网帧,则依次发送第一个常规以太网帧、第一个聚合以太网帧、第二个聚合以太网帧、第二个常规以太网帧和第三个聚合以太网帧至其他以太网设备,即完成了该数据包的发送过程。

[0058] 其中,上述数据接收过程为接收其他以太网设备发送的数据帧的过程,具体地,本发明的较佳的实施例中,数据接收模块2包括:

[0059] 第二判断单元21,用于在判断发送数据帧的其他以太网设备支持小包聚合功能时输出一第三信号,以及在不支持小包聚合功能时输出一第四信号;

[0060] 第一接收单元22,连接第二判断单元21,用于根据第三信号将接收到的数据帧按照常规解析规则进行数据解析;

[0061] 第二接收单元23,连接第二判断单元22,用于根据第四信号判断数据帧的帧类型为常规以太网帧时,将数据帧按照常规解析规则进行数据解析,以及判断数据帧的帧类型为聚合以太网帧时,将数据帧按照聚合解析规则进行数据解析。

[0062] 具体地,由于不同类型的以太网数据帧的封装结构不同,对应的数据解析规则也会不同,本实施例中,在接收其他以太网设备发送的数据帧时,首先确定发送数据帧的其他以太网设备是否支持小包聚合功能,若不支持小包聚合功能,则说明其只能发送常规以太网帧,此时直接调用常规解析规则对接收到的数据帧进行解析即可。若发送数据的其他以太网设备支持小包聚合功能,由数据发送过程可以看出,其可能发送常规以太网帧,也可能发送聚合以太网帧,因此,在解析之前需要进行帧类型的识别,以根据识别结果是常规以太网帧还是聚合以太网帧来确定是采用常规解析规则进行解析,还是需要采用聚合解析规则进行解析。

[0063] 本发明的较佳的实施例中,如图2所示,常规以太网帧的帧结构依次包括前导码、帧开始符、负载包、冗余校验和帧间距;

[0064] 如图6所示,聚合以太网帧的帧结构依次包括前导码、帧开始符、至少两个聚合数据、冗余校验和帧间距,每个聚合数据依次包括分片头和负载包。

[0065] 本发明的较佳的实施例中,常规以太网帧的帧开始符和聚合以太网帧的帧开始符的取值不同,第二接收单元根据帧开始符判断数据帧的帧类型。

[0066] 具体地,本实施例中,常规以太网帧和聚合以太网帧的前导码、冗余校验以及帧间距的定义均相同,区别在于常规以太网帧的帧开始符取值为通常为0x5D,可以将聚合以太网帧的帧开始符的取值配置为区别于0x5D,包括但不限于0x5F。

[0067] 其中,上述分片头优选为2字节长,对分片的负载包的长度和是否为最后一个分片的负载包进行控制。

[0068] 作为一个优选的实施方式,以存在连续多个小负载包,且每个小负载包的数据长度为100字节,最大传输长度为1500字节为例,采用本发明的高效传输的以太网设备时,一个聚合以太网帧可以传输1452字节数据,具体计算公式如下:

[0069] $8(\text{前导码}) + (100(\text{负载包}) + 2(\text{分片头})) * 14 + 4(\text{冗余校验}) + 12(\text{帧间距}) = 1452$

[0070] 即一个聚合以太网帧可以传输14个100字节的小负载包,其传输效率为 $1400 / 1452 * 100\% = 96.4\%$ 。

[0071] 而现有技术中传输14个100字节的负载包需要1736字节,计算公式如下:

[0072] $(8(\text{前导码}) + 100(\text{负载包}) + 4(\text{冗余校验}) + 12(\text{帧间距})) * 14 = 1736$

[0073] 其传输效率为 $1400 / 1736 * 100 = 80.6\%$ 。

[0074] 可以看出,该实施方式中,本发明的传输效率提高了近16%,由此可见,本发明的以太网设备可以明显提高小负载包的以太网传输小块,且负载包越小,传输效率提高越多。

[0075] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的实施方式及保护范围,对于本领域技术人员而言,应当能够意识到凡运用本说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案,均应当包含在本发明的保护范围内。

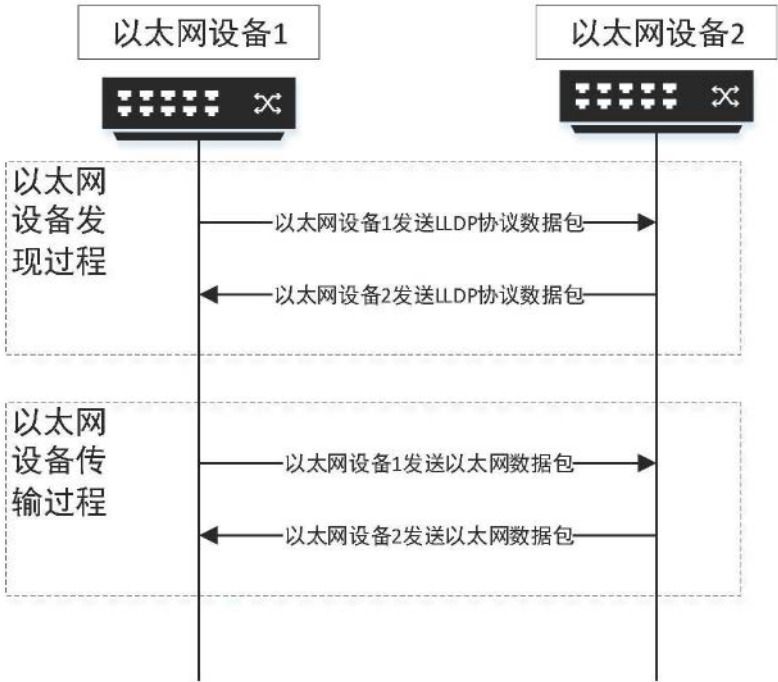


图1



图2

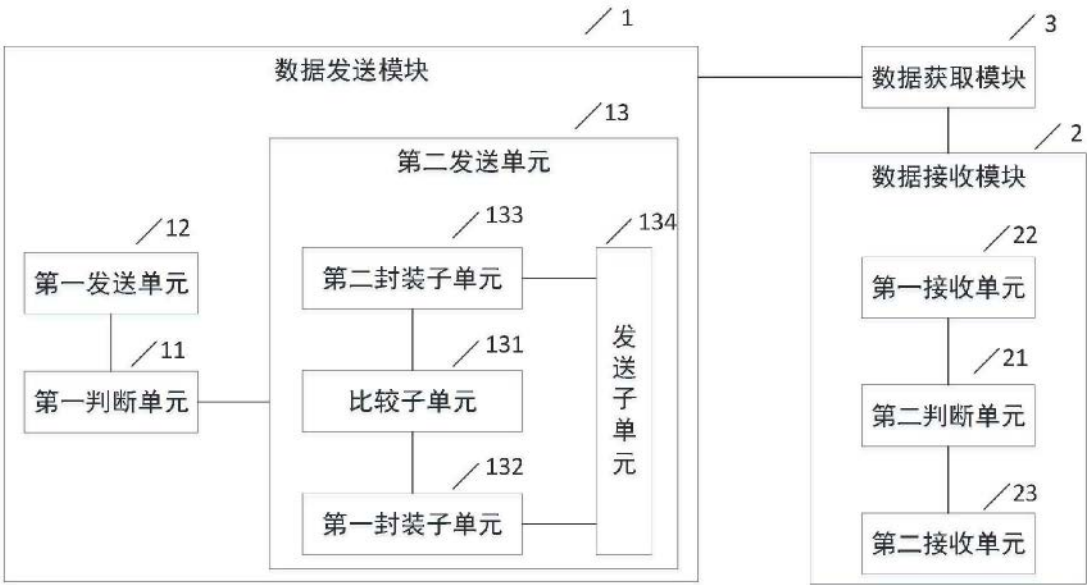


图3

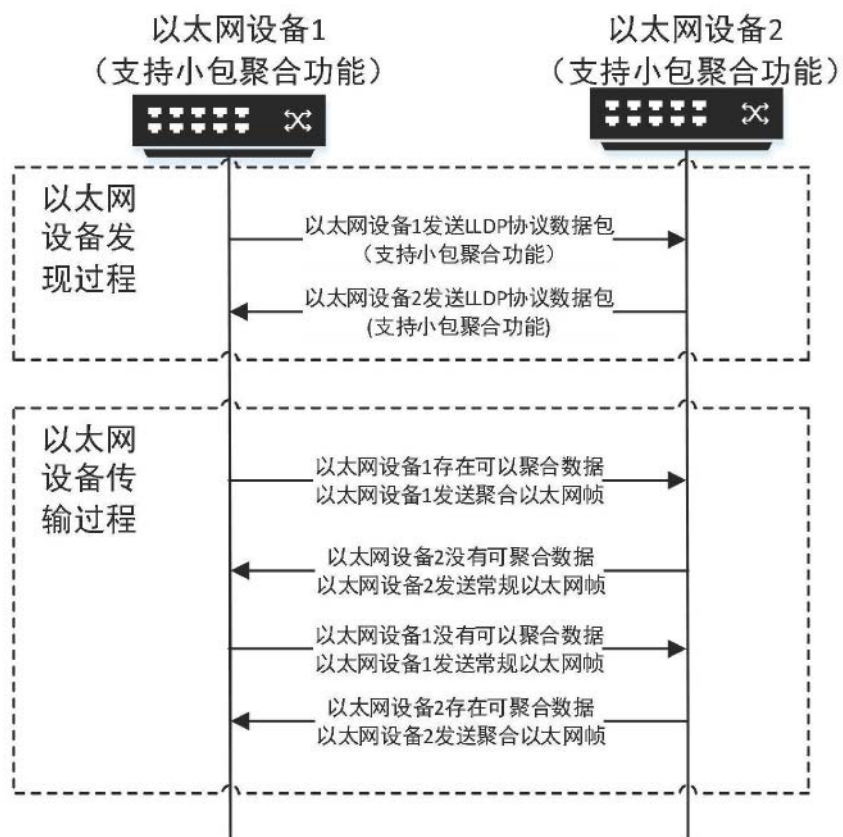


图4

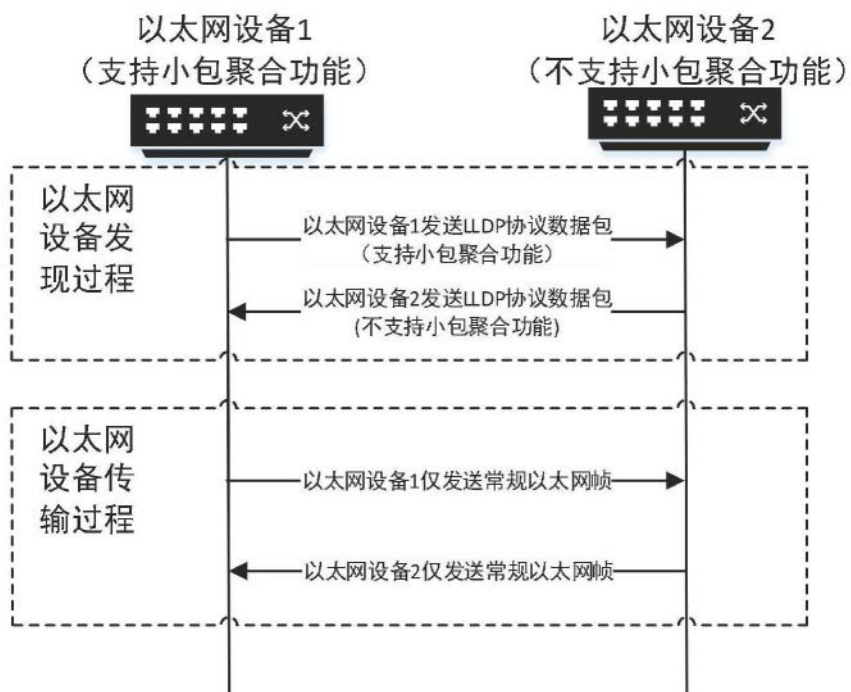


图5



图6